



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 12 MAI 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M+Leuc', enclosed within a large, loopy oval stroke.

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • / 210502

24 OCT 2002 <small>Remise à l'INPI</small> REMISE DES PIÈCES DATE 69 INPI LYON LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		0213266 24 OCT. 2002	
Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i> 84853		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Etienne WEBER KODAK INDUSTRIE Département Brevets CRT - Zone Industrielle 71102 CHALON SUR SAONE Cédex	
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE D'ETABLISSEMENT D'UNE COURBE DE SENSITOMETRIE D'UN SUPPORT PHOTOGRAPHIQUE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		EASTMAN KODAK COMPANY	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège		343 State Street	
Rue			
Code postal et ville		_____, ROCHESTER, New York 14650-2201	
Pays		Etats-Unis D'Amérique	
Nationalité			
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		N° de télécopie <i>(facultatif)</i>	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES
DATE **24 OCT 2002**
LIEU **69 INPI LYON**
N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI
0213266

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (S'U.S. 2.1.1.1)		
Nom	WEBER	
Prénom	Etienne	
Cabinet ou Société	KODAK INDUSTRIE	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	PG 11121	
Adresse	Rue	Département Brevets CRT - Zone Industrielle
	Code postal et ville	17 11 11 10 12 CHALON SUR SAONE Cédex
	Pays	
N° de téléphone (facultatif)	03 85 99 71 72	
N° de télécopie (facultatif)	03 85 99 10 11	
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Etienne WEBER - Mandataire		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. DUEZ

PROCEDE D'ETABLISSEMENT D'UNE COURBE DE SENSITOMETRIE D'UN SUPPORT PHOTOGRAPHIQUE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un procédé d'établissement d'une
5 courbe de sensitométrie pour un support photographique. On entend par courbe de
sensitométrie une courbe, une table caractéristique, ou un lot de valeurs de densités
et d'énergies d'exposition, qui permettent de relier une valeur d'exposition du
support à sa densité optique. La courbe de sensitométrie est encore appelée courbe
de Hurter-Driffield. Les supports optiques, et en particulier les films, ont
10 généralement une réponse de sensitométrie connue. La réponse du film est une
donnée importante pour le réglage d'un certain nombre d'appareils ou
d'équipements recevant le film. Parmi ceux-ci, on peut citer, à titre d'exemple, les
appareils de prise de vue, les équipements de développement, et les systèmes de
numérisation du film. Le réglage précis de ces dispositifs, en fonction de la
15 réponse du film, permet de restituer, à la sortie d'une chaîne de traitement, des
images reproduisant le plus fidèlement possible les scènes de prise de vue.

La réponse de sensitométrie d'un support photographique est
cependant sensible à des paramètres tels que les processus de fabrication, les
conditions et la durée du stockage du support. Elle peut ainsi varier dans le temps
20 et sa connaissance préalable peut s'avérer inexacte au moment du traitement du
support. Cette difficulté peut être surmontée en établissant pour chaque support
photographique une courbe de sensitométrie qui lui est propre et qui prenne en
compte son vieillissement. Le vieillissement est pris en compte tant avant qu'après
le développement.

25 L'invention trouve des applications pour tout type de support
photographique et, en particulier, les papiers et les films photographiques. Bien
que n'étant pas réservée uniquement au domaine de l'image professionnelle,
l'invention vise principalement l'établissement des courbes de sensitométrie des
films utilisés dans des caméras de cinéma.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE.

Pour établir une courbe de sensitométrie d'un support photographique, on forme sur une partie réservée de ce support un témoin de sensitométrie. Les témoins de sensitométrie comprennent généralement une ou
5 plusieurs plages qui sont exposées avec différentes énergies d'exposition. Ces énergies sont connues et calibrées avec soin. Les témoins de sensitométrie comprennent, par exemple, 21 plages, soumises respectivement à des expositions d'énergies différentes, mais uniformes pour chaque plage.

Dans une camera cinématographique, il est possible d'exposer une
10 série de 21 vues consécutives, prises dans une partie d'amorce d'un film, avec des énergies calibrées croissantes. Des mesures particulières ont été envisagées pour réduire la place occupée par les témoins de sensitométrie sur le film. On peut se reporter à ce sujet au document (1) dont les références sont précisées à la fin de la présente description. D'autres documents relatifs à l'état de la technique, y sont
15 également référencés.

La courbe de sensitométrie peut aisément être établie en mesurant la densité optique dans chaque plage du témoin de sensitométrie et en associant à ces mesures les valeurs des énergies d'exposition. L'établissement de la courbe de sensitométrie peut se limiter à la simple collection des mesures, associées aux
20 valeurs d'exposition, ou éventuellement être représentée sous forme graphique. La représentation est généralement effectuée en échelle logarithmique.

L'exactitude de la courbe de sensitométrie dépend de la qualité de mesure des densités et de la précision de l'exposition des différentes plages du témoins de sensitométrie. Dans la mesure ou les équipements utilisés pour la
25 formation des témoins et leur lecture sont parfaitement calibrés, l'établissement de la courbe de sensitométrie ne pose pas de difficulté particulière.

Les dispositifs permettant de former des témoins de sensitométrie avec des énergies d'exposition parfaitement connues sont cependant coûteux. En outre, lorsqu'une pluralité de caméras différentes sont susceptibles d'être utilisées
30 pour réaliser des prises de vues, il est nécessaire de rendre uniformes les témoins de sensitométrie produits par les équipements d'exposition les différentes caméras.

Les caméras doivent donc être pourvues de moyens d'exposition calibrés et étalonnés.

Ces difficultés sont des obstacles à l'établissement et à la prise en compte automatique de la réponse de sensitométrie d'un film.

5 Exposé de l'invention

L'invention a pour but de proposer un procédé d'établissement d'une courbe de sensitométrie d'un support qui permette d'obvier les difficultés mentionnées ci-dessus.

10 Un but est en particulier de proposer un tel procédé qui ne nécessite pas de moyen d'exposition étalonné avec précision, pour la formation des témoins de sensitométrie.

Un but est aussi de proposer un procédé permettant d'obtenir une courbe de sensitométrie fiable en dépit d'un équipement particulièrement rudimentaire embarqué dans la caméra.

15 Un but est enfin de proposer un tel procédé qui permette de circonscrire l'étendue du témoin de sensitométrie à une surface réduite du support photographique.

Pour atteindre ces buts l'invention a plus précisément pour objet un procédé d'établissement d'une courbe de sensitométrie pour un support photographique, le procédé comprenant :

- 20 a) La formation sur le support (10) d'au moins un témoin de sensitométrie (12) par exposition d'une pluralité de plages (21, 22, 23, 24) du support avec des énergies d'exposition différentes, l'énergie d'exposition de chaque plage étant modulée selon un profil de modulation spatiale ($P(x)$) identique pour
- 25 l'ensemble des plages,
- b) La saisie de valeurs de densité optique du témoins de sensitométrie dans chaque plage et dans des régions correspondant à différentes valeurs du profil de modulation,
- c) La formation de tronçons (41, 142, 43, 44) de courbe de sensitométrie, chaque
- 30 tronçon étant formé à partir de valeurs de densité saisies dans des plages

différentes du témoins de sensitométrie, mais dans des régions correspondant à une même valeur du profil de modulation des énergies d'exposition,

- d) Le décalage en énergie des tronçons de courbe jusqu'à obtenir un recouvrement partiel de tronçons correspondant à des énergies d'exposition voisines.

5 Au sens de l'invention, la courbe de sensitométrie est considérée, indépendamment de sa représentation graphique, comme un moyen permettant de relier les densités optiques aux énergies d'exposition d'un support. Elle peut se résumer à une table ou une simple collection de valeurs chiffrées reliant la densité optique du support à l'énergie d'exposition reçue par ce dernier.

10 Lors de l'exposition du témoin de sensitométrie, la valeur de l'énergie d'exposition fournie dans chaque plage n'est pas connue avec une grande précision. L'incertitude sur les énergies d'exposition trouve son origine essentiellement dans les défauts d'uniformité des sources lumineuses d'exposition susceptibles d'équiper des caméras, et dans l'inexactitude de leur étalonnage.

15 Lorsque les moyens d'exposition sont rudimentaires, l'incertitude sur les énergies d'exposition peut être grande.

 Dans une mise en œuvre préférée du procédé de l'invention, les énergies d'exposition des différentes plages peuvent respecter une progression déterminée, régulière ou non. De plus, la progression peut avoir lieu en référence à
20 une valeur d'énergie connue ou non. Bien que constituant un avantage, la régularité ou la connaissance exacte de la progression des énergies n'est pas indispensable. Cet aspect sera encore examiné dans la suite de la description. La progression des énergies d'exposition peut être croissante ou décroissante.

 Le défaut d'information certaine quand à la valeur réelle des
25 énergies d'exposition reçue par le support photographique est en quelque sorte compensée par l'information certaine selon laquelle les profils de modulation des différentes plages sont identiques. Ainsi, en effectuant un décalage en énergie des tronçons de courbe, conformément à l'invention, on peut combiner les informations provenant de différentes régions des plages d'exposition,
30 correspondant à différentes valeurs de modulation de l'énergie d'exposition. Cette combinaison permet d'obtenir une courbe de sensitométrie continue.

Il convient de noter qu'après le décalage en énergie des tronçons de courbe, et l'obtention d'une courbe de sensitométrie continue, cette courbe peut encore être affectée d'une erreur globale en énergie. Cette erreur globale résulte de l'absence d'une référence absolue en énergie pour au moins l'un des tronçons.

- 5 L'erreur globale en énergie de la courbe de sensitométrie n'est toutefois pas préjudiciable à son exploitation. Elle n'affecte pas en effet les caractéristiques essentielles de la courbe, telles que sa pente et ses inflexions.

La formation des tronçons correspondant à l'étape c) peut éventuellement avoir lieu sous forme graphique. Cependant, elle comprend de
10 préférence l'association à chaque valeur de densité, d'une valeur d'énergie d'exposition estimée en fonction de la plage du témoin de sensitométrie dans laquelle la valeur de densité est saisie, et, de plus, la formation de lots de valeurs de densité, chaque lot contenant respectivement des valeurs de densités optiques saisies dans différentes plages du témoin de sensitométrie mais dans des régions
15 correspondant à une même valeur (P) du profil de modulation. Ainsi, l'étape d) du procédé peut comporter simplement le décalage uniforme de l'ensemble des valeurs d'énergie d'un même lot de données. Les lots de valeurs correspondent ici aux tronçons de courbe.

De façon plus précise, et selon une possibilité particulière de mise
20 en œuvre des étapes c) et d) du procédé, celui-ci peut comporter respectivement :

- la formation de matrices de densité dont les colonnes, respectivement les lignes, correspondent aux valeurs de densités croissantes, respectivement décroissantes, d'un même lot de valeurs,
- l'intercorrélation des colonnes, respectivement lignes, par rapport à au moins
25 une colonne, respectivement ligne, prise comme référence,
- la recherche d'un décalage en énergie, pour chaque colonne, respectivement ligne, correspondant à un minimum d'une fonction d'intercorrélation des colonnes, respectivement lignes, et
- l'application du décalage en énergie aux valeurs d'énergie d'exposition
30 estimées du lot de valeurs de la colonne, respectivement de la ligne de la matrice.

La fonction d'intercorrélation est, par exemple, une fonction somme qui est effectuée sur les lignes de la matrice et qui porte sur la valeur absolue d'une différence entre des éléments de matrice appartenant à une colonne correspondant à un tronçon de courbe à décaler, et des éléments de matrice appartenant à une
5 colonne correspondant à un tronçon de courbe choisi comme référence. D'autres fonction d'intercorrélation classiques peuvent être retenues et en particulier des fonctions d'intercorrélation quadratiques. Le décalage des tronçons s'entend par rapport au tronçon pris comme référence ; ou par rapport à une référence fixée arbitrairement.

10 Le procédé tel qu'indiqué ci-dessus peut être appliqué à des supports photographiques monochromes, de type noir et blanc, ou à des supports photographiques couleur. Dans le premier cas, une source d'exposition du support unique est suffisante. Chaque valeur de densité saisie est alors associée à une unique valeur d'énergie d'exposition délivrée par cette source.

15 Dans le second cas, c'est à dire pour des supports de type couleur, il est possible de déterminer une courbe de sensitométrie pour une pluralité de couches sensibles du support. On détermine, par exemple une couche de sensitométrie pour chacune des couleurs de base, rouge, vert et bleu. Une source à trois composantes de couleurs fournit alors l'énergie d'exposition. La densité
20 optique du support est associée à une combinaison linéaire des énergies d'expositions correspondant à chacune des couleurs.

A titre d'illustration la densité $D(x,y)$ en un point de coordonnées (x,y) d'un support monochrome sera de la forme suivante :

$$D(x,y) = S(E \cdot P(x,y)).$$

25 Dans cette expression S indique une fonction représentative de la réponse sensitométrie du support photographique. La connaissance de la fonction S est donnée par la courbe de sensitométrie. Le terme E désigne l'énergie d'exposition fournie par la source et $P(x,y)$ la valeur du profil de modulation de l'énergie au point (x,y) . La valeur de $P(x,y)$ est, par exemple, une valeur comprise
30 entre 0 et 1 lorsque le moyen utilisé pour effectuer la modulation est un atténuateur, tel qu'un filtre.

Pour un support couleur soumis à trois sources monochromatiques fournissant respectivement des énergies E_{rouge} , E_{vert} et E_{bleu} on obtient de la même façon les expressions suivantes :

$$D_{\text{rouge}}(x,y) = S_{\text{rouge}}(C_{rr} * E_{\text{rouge}} * P_{\text{rouge}}(x,y) + C_{vr} * E_{\text{vert}} * P_{\text{vert}}(x,y) + C_{br} * E_{\text{bleu}} * P_{\text{bleu}}(x,y))$$

5

$$D_{\text{vert}}(x,y) = S_{\text{vert}}(C_{rv} * E_{\text{rouge}} * P_{\text{rouge}}(x,y) + C_{vv} * E_{\text{vert}} * P_{\text{vert}}(x,y) + C_{bv} * E_{\text{bleu}} * P_{\text{bleu}}(x,y))$$

$$D_{\text{bleu}}(x,y) = S_{\text{bleu}}(C_{rb} * E_{\text{rouge}} * P_{\text{rouge}}(x,y) + C_{vb} * E_{\text{vert}} * P_{\text{vert}}(x,y) + C_{bb} * E_{\text{bleu}} * P_{\text{bleu}}(x,y))$$

Dans les expressions ci-dessus les mêmes lettres indiquent les mêmes variables ou fonctions que celles évoquées précédemment et les indices « rouge », « vert » et « bleu » précisent que ces valeurs ou fonctions sont propres à ces couleurs. Les indices C_{rr} , C_{vr} , C_{br} , C_{rv} , C_{vv} , C_{bv} , C_{rb} , C_{vb} , C_{bb} sont les coefficients des combinaisons linéaires.

Parmi ces indices les indices C_{rr} , C_{vv} et C_{bb} sont voisins de 1 tandis que les autres indices sont généralement inférieurs à 1, en raison de la sélectivité spectrale des couches de sensibilité du support photographique.

Comme indiqué précédemment, les énergies d'exposition des différentes plages sont de préférence choisies de façon à respecter une progression régulière, croissante ou décroissante avec des écarts connus. Ceci peut être obtenu très simplement en contrôlant, par exemple, l'intensité d'un courant d'alimentation électrique de la source d'exposition ou la durée d'alimentation de la source pour une intensité constante donnée. Le réglage de la durée de l'exposition met à profit les capacités d'intégration de la lumière par les supports photographiques. La progression régulière des énergies d'exposition des différentes plages facilite le positionnement relatif des valeurs d'énergie pour la construction d'une courbe de sensitométrie.

Lorsque les énergies ne respectent pas une progression régulière, une incertitude supplémentaire existe sur la valeur de chaque énergie. Dans ce cas, le procédé peut être complété par une ou plusieurs étapes de correction des valeurs d'énergie d'exposition estimées. Une telle étape comprend, par exemple :

30

- l'association à chaque valeur de densité, d'une valeur d'énergie d'exposition estimée en fonction de la plage du témoin de sensitométrie dans laquelle la valeur de densité est saisie et en fonction d'une valeur estimée du profil de modulation (P) dans la région de la plage dans laquelle la valeur de densité est saisie , et
- le décalage uniforme des valeurs d'énergie associées à au moins un lot de valeurs de densité saisies dans une même plage du témoins de sensitométrie, de façon à tendre vers une courbe de sensitométrie unique.

La valeur P du profil de modulation correspondant à chaque région , qui initialement n'est pas connue, peut être directement déduite du décalage en énergie dont le tronçon de courbe a été affecté. De façon plus précise le décalage en énergie, pris sur une échelle logarithmique est simplement égal à la valeur de la fonction P dans la région considérée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, en référence aux figures des dessins annexés. Cette description est donnée à titre purement illustratif et non limitatif.

Brève description des figures.

La figure 1 montre, de façon schématique et simplifiée, dans sa partie (a), un film portant un témoin de sensitométrie et un premier moyen d'exposition utilisé pour former le témoin. La partie (b) de la figure 1 est un graphique indiquant des conditions d'alimentation du premier moyen d'exposition. La partie (c) de la figure 1 montre, sous la forme de graphiques, la distribution spatiale de l'énergie fournie par le premier moyen d'exposition dans les différentes conditions d'alimentation. L'ensemble de ces éléments illustre une étape d'une mise en œuvre particulière d'un procédé conforme à l'invention.

La figure 2 montre des éléments identiques à ceux de la figure 1 et illustre une étape de mise en œuvre d'une variante du procédé, également conforme à l'invention.

La figure 3 est une représentation d'un témoins de sensitométrie conforme à la partie (a) de la figure 1 et illustre une possibilité de saisie de valeurs de densité.

La figure 4 est un graphique indiquant une distribution spatiale des densités optiques du témoin de sensitométrie de la figure 3.

La figure 5 représente des tronçons de courbe de sensitométrie reliant des valeurs de densité à des valeurs d'énergie.

5 La figure 6 représente une courbe de sensitométrie obtenue après décalage des tronçons de courbe de la figure 5.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE MODES DE MISE EN ŒUVRE DE L'INVENTION

Dans la description qui suit, des parties identiques, similaires ou équivalentes des différentes figures sont repérées par les mêmes signes de
10 références. Pour des raisons de clarté les différentes parties des figures ne sont pas nécessairement représentées selon une échelle uniforme.

Sur la partie (a) de la figure 1, la référence 10 désigne un film photographique, qui pour des raisons de simplification est considéré comme étant un film du type noir et blanc. Avant de filmer une scène, à travers l'objectif d'une
15 camera, une petite partie du film est utilisée pour former un témoin de sensitométrie 12. Le témoin 12 est formé dans une partie du film, par exemple une partie d'amorce, qui est ensuite préservée de la lumière.

Le témoin de sensitométrie est formé en soumettant le film à une source de lumière 14 utilisée comme moyen d'exposition. Dans le cas d'un film
20 couleur la source unique 14 peut être simplement remplacée par plusieurs sources présentant des gammes spectrales d'émission différentes. Dans l'exemple illustré, la source de lumière comporte une simple diode électroluminescente (LED). Un tel composant s'avère peu coûteux et peu encombrant. En outre, et c'est là un aspect particulièrement intéressant, la diode fournit une lumière avec une distribution
25 spatiale non uniforme, mais de forme sensiblement invariable avec l'énergie lumineuse délivrée. En d'autres termes l'énergie est modulée selon un profil sensiblement indépendant de l'énergie émise. Bien que n'étant pas représentés sur la figure pour des raisons de simplification, la source de lumière peut être associée à des pièces d'optique, telles que, par exemple une lentille ou un filtre. Ces pièces
30 contribuent, le cas échéant, à fixer un profil de modulation de la lumière émise et à diriger la lumière émise vers le film.

Dans l'exemple de la figure 1, le témoin sensitométrie est réalisé tout en faisant défiler le film 10 devant la source lumineuse dans une direction Y indiquée par une flèche. Ceci permet de réduire au minimum la surface qu'occupe le témoin 12 à la surface du film. Lors du défilement du film l'intensité I du courant alimentant la source 14 n'est pas maintenue constante mais modifiée par paliers successifs. Ceci apparaît sur la partie (b) de la figure qui représente, sous forme de graphique, l'intensité I du courant appliqué à la source 14. L'intensité est exprimée en fonction du temps, qui rapporté au déplacement continu du film, correspond à une position y prise selon la direction de défilement Y. Des lignes de rappel entre les parties (a) et (b) de la figure montrent qu'à chaque intensité du courant d'alimentation correspond une plage 21, 22, 23, 24, du témoins de sensitométrie. Le nombre de plages est limité à quatre pour des raisons de clarté de la figure. Le nombre de plage est toutefois compris de préférence entre 3 et 10. Dans l'exemple illustré les incréments du courant d'alimentation sont de valeur constante et déterminée. Le courant qui, dans l'exemple illustré, est modifié par incréments discrets pourrait également être modifié de façon continue ou quasi continue.

La partie (c) de la figure 1 indique la distribution spatiale de l'énergie lumineuse dans chacune des plages de 21, 22, 23, 24 de la partie (a). Par simplification, on ne considère qu'une distribution spatiale de l'énergie selon un axe X perpendiculaire à la direction Y de défilement du film. L'axe X est indiqué par une flèche. Ainsi, la distribution de l'énergie selon la direction Y est considérée comme sensiblement constante dans chaque plage ou tout au moins dans une zone centrale de chaque plage. Comme mentionné précédemment, l'énergie est modulée selon un profil de modulation spatiale selon cet axe. De façon préférée, l'amplitude de la modulation spatiale est choisie supérieure à l'écart entre les énergies d'exposition successives des plages. En d'autres termes le profil de modulation présente une amplitude supérieure à un écart d'exposition minimum entre des plages du témoins d'exposition. De préférence, l'amplitude du profil est choisie supérieure au double de l'écart d'exposition minimum entre deux plages du témoins d'exposition.

A chaque intensité I du courant d'alimentation de la source lumineuse correspond une plage 21, 22, 23, 24 du témoin de sensitométrie et une énergie lumineuse délivrée.

L'énergie $E_1(x)$ reçue en une région de coordonnée x selon l'axe X , dans la plage 21 est de la forme $E_1(x) = E_1 * P(x)$ où $P(x)$ est la valeur au point x du profil de modulation. Dans un espace logarithmique, usuel pour l'expression des énergies d'exposition photographique on a ainsi $\text{Log } E_1(x) = \text{Log } E_1 + \text{Log } P(x)$. Dans les plages 22, 23 et 24 on peut écrire de même :
 $\text{Log } E_2(x) = \text{Log } E_2 + \text{Log } P(x)$, $\text{Log } E_3(x) = \text{Log } E_3 + \text{Log } P(x)$, et $\text{Log } E_4(x) = \text{Log } E_4 + \text{Log } P(x)$.

La figure 2 montre, dans sa partie (a), la formation d'un témoin de sensitométrie 12 avec des plages 21, 22, 23, 24 de forme différente à celle des plages du témoin de la figure 1. Les plages 21, 22, 23, 24 ne sont plus formées en faisant défiler le film mais sont formées successivement, lorsque le film est à l'arrêt entre des périodes de défilement. Par ailleurs, la source de lumière 14 de la figure 1 est remplacée par une source de lumière 15 avec une distribution spatiale sensiblement uniforme. Un filtre 16 est disposé entre la source 15 et le film 10. Le filtre 16 a pour but de moduler l'énergie d'exposition en fonction d'une position x mesurée selon l'axe X . On peut observer qu'une partie 16a du filtre présente une épaisseur, et donc une transparence variant de façon graduelle, et qu'une autre partie 16b présente une épaisseur constante. La modulation de l'énergie n'a lieu que dans la première partie 16a du filtre.

Comme pour la formation du témoin de sensitométrie de la figure 1, les différentes plages 21, 22, 23, 24 du témoins de sensitométrie de la figure 2, sont exposées avec des énergies d'exposition différentes. Les différentes exposition sont obtenues, non plus en faisant varier l'intensité du courant d'alimentation de la source 15, mais la durée d'application de ce courant. Le courant est maintenu à une valeur constante I_0 . Des graphiques de la partie (b) de la figure 2 indiquent en échelle arbitraire les courants fournis à la source 15 pour la formation de chaque plage du témoins de sensitométrie. Le contrôle de l'énergie d'exposition par le

temps d'exposition est facilité par le fait que les expositions ont lieu lorsque le film est immobile.

Les graphiques de la partie (c) de la figure 2 indiquent, en échelle libre l'énergie lumineuse reçue par le film en fonction de la position x , mesurée selon l'axe X . En considérant que la partie 16b du filtre est sensiblement transparente, l'énergie reçue dans les parties 21b, 22b, 23b, 24b, du film correspond aux énergies maximum E_1 , E_2 , E_3 , E_4 délivrées par la source lors de la formation de chaque plage. En revanche, dans les parties 21a, 22a, 23a, et 24a des plages l'énergie est modulée selon un profil qui est ici sensiblement linéaire. Les parties 21b, 22b, 23b, 24b, du témoin de sensitométrie peuvent éventuellement être utilisées pour la saisie de valeurs de référence, lorsque une ou plusieurs énergies d'exposition sont connues. Ceci est toutefois un aspect accessoire dans la mesure ou l'un des buts principaux de l'invention est d'établir une courbe de sensitométrie même en l'absence d'une source d'exposition calibrée. Il suffit, en effet, que l'énergie émise par les sources soit compatible avec la plage de sensibilité du film, ou même une partie de cette plage seulement.

La figure 3 est une représentation un peu dilatée du film de la partie (a) de la figure 1 et illustre une étape de saisie de valeurs de densité. Des valeurs de densité sont saisies dans chaque plage 21, 22, 23, 24 du témoins de sensitométrie. La saisie peut avoir lieu de façon connue avec des équipements tels que des scanners numériques. Ceux ci délivrent une donnée numérique en relation avec la valeur de densité.

Des lots de valeurs de densité sont saisies dans chaque plage. On peut préciser, de plus, que les valeurs sont saisies dans différentes régions de chaque plage correspondant à différentes valeurs du profil de modulation.. Dans l'exemple illustré, toutes les densités saisies dans des régions de même coordonnée x selon l'axe X correspondent à une même valeur du profil de modulation, et ceci, indépendamment de la plage considérée. Dans chaque région, on peut saisir autant de valeurs de densité différentes que le témoins comporte de plages d'exposition.

A titre d'illustration, des valeurs de densité saisies en des points de coordonnées x_1, x_2, x_3, x_4 sont représentés par de petits cercles, triangles, carrés et étoiles. Dans chaque région, c'est à dire pour chaque coordonnée selon l'axe X, au moins une valeur de densité est saisie dans chaque plage du témoins de sensitométrie. La

5 valeur de densité saisie dans une région donnée d'une plage donnée du témoin de sensitométrie peut résulter d'une mesure unique. De préférence cependant, la valeur retenue est une valeur moyenne effectuée sur l'ensemble de la région, ou tout au moins une zone centrale de celle-ci, dans la plage considérée. Le fait de ne

10 retenir qu'une zone centrale de la région, permet de s'affranchir d'éventuels effets de bords qui affecteraient l'uniformité d'exposition.

La saisie des valeurs ou éventuellement les intensités d'exposition pourraient également être modulés pour tenir compte d'une non-uniformité de la vitesse d'avancement du film dans la caméra.

La figure 4A est un graphique exprimant les densités saisies pour le

15 témoin de sensitométrie de la figure 3. Les densités - et les coordonnées x des régions selon l'axe X sont exprimées en échelle libre. Le graphique présente quatre courbes 31a, 32a, 33a, 34a, correspondant aux quatre plages 21, 22, 23, 24 de la figure 3 et aux énergies d'exposition successives E_1, E_2, E_3, E_4 . Pour faciliter le lien avec la figure 3, les points correspondant aux valeurs de densité saisies sont

20 représentées sur la figure 4A avec les mêmes formes géométriques. La représentation graphique de la figure 4A correspond à des lots de données associant respectivement des valeurs de densité à des valeurs d'énergie.

La figure 4B n'appelle pas de commentaires particuliers si ce n'est qu'elle est construite à partir de valeurs de densité saisies sur des plages d'un

25 témoin de sensitométrie conforme à celui de la partie (a) de la figure 2. On peut ainsi se reporter la description qui précède. On observe que les courbes de la figure 4B ne sont pas linéaires en dépit du caractère sensiblement linéaire du filtre 16 de la figure 2. Ceci traduit simplement le caractère non linéaire du support photographique. Les courbes 31b, 32b, 33b, 34b, sont celles enregistrées dans les

30 plages 21, 22, 23, 24 du témoin de sensitométrie de la figure 2. Elles correspondent respectivement aux énergies E_1, E_2, E_3 , et E_4 .



La figure 5 est un graphique construit à partir des données du graphique de la figure 4A. Il exprime, en échelles libres et logarithmiques, les valeurs de densité optiques du film en fonction des énergies d'exposition estimées E_1 , E_2 , E_3 et E_4 . Pour simplifier la description, on considère, dans un premier
5 temps, que les énergies estimées et que les énergies d'exposition réelles E_1 , E_2 , E_3 et E_4 sont identiques. On examinera ensuite la situation dans laquelle une valeur d'énergie estimée est erronée. La figure 5 montre des tronçons de courbe de sensitométrie formés avec des valeurs de densité saisies dans des régions correspondant à la même valeur du profil de modulation. Chaque tronçon
10 correspond à une partie de la courbe de sensitométrie que l'on cherche à obtenir. Le graphique n'est qu'une illustration d'une opération consistant à former des lots de données associant respectivement les valeurs des énergies d'exposition des différentes plages aux valeurs de densités saisies dans des régions correspondant respectivement à une même valeur du profil de modulation des énergies
15 d'exposition.

Pour des raisons de clarté, la figure ne représente que quatre tronçons de courbe qui correspondent aux régions dont les coordonnées sur l'axe X de la figure 1 sont x_1 , x_2 , x_3 , x_4 . Ceci ne préjuge toutefois pas du nombre de lots de valeurs susceptibles d'être formés et qui peut être de quelques centaines. Le
20 nombre de lots de valeurs reste lié à la résolution du scanner utilisé pour leur saisie.

Les lots de valeurs peuvent être formés à partir des valeurs saisies ou peuvent être complétés par des valeurs d'interpolation. Ceci est illustré sur le tronçon de courbe 41 où des valeurs intermédiaires d'interpolations sont
25 représentés symboliquement en trait discontinu. L'interpolation peut être simplement linéaire. Elle peut aussi être plus sophistiquée. Par exemple, l'interpolation peut être effectuée en tenant compte de la forme générale d'une courbe de type Hurter-Driffield. Ceci peut avoir lieu en fixant tout au long de la courbe d'interpolation, des limites aux valeurs de dérivée de la courbe
30 d'interpolation.

Comme le montre la figure 5, il n'existe pas de continuité entre les différents tronçons. De façon très précise, les courbes sont décalées en énergie d'une quantité qui dépend du logarithme de la fonction représentative du profil de modulation. A titre d'illustration, et en considérant les tronçons de courbe 42 et 43, correspondant aux régions de coordonnée x_2 et x_3 sur l'axe X de la figure 3, le décalage est de $\text{Log } P(x_3) - \text{Log } P(x_2)$. Ceci résulte des expressions de l'énergie données précédemment dans lesquelles, on le rappelle, $P(x)$ est la valeur du profil de modulation dans la région de coordonnée x selon l'axe X. Comme le profil de modulation n'est à priori pas connu, et variable selon les sources d'exposition, le décalage des tronçons de courbe n'est pas une donnée préétablie et ne peut pas être corrigé a priori. Le décalage peut, en revanche, être calculé. Ce calcul consiste, par exemple, à annuler, ou tout au moins à minimiser, une fonction d'intercorrélation entre les valeurs de densité de deux lots de valeurs correspondant à deux tronçons de courbe. Ce calcul de la fonction d'intercorrélation est répété en effectuant successivement de petits décalages dans les valeurs d'énergie associées aux valeurs de densité. Les décalages sont poursuivis jusqu'à annuler ou rendre minimale la fonction d'intercorrélation. L'amplitude des décalages successifs correspond, par exemple, à un écart en énergie de deux valeurs interpolées successives 41i entre les valeurs saisies par mesure. Les calculs, répétés pour chaque tronçon de courbe, sont de préférence effectués dans une représentation matricielle, dans laquelle les valeurs de densités, exprimées en fonction des valeurs d'énergie d'exposition, forment les lignes ou les colonnes des matrices. Le décalage permettant de minimiser la fonction d'intercorrélation est ensuite appliqué à l'ensemble des valeurs d'énergie d'un tronçon considéré.

Sur la figure 5, les décalages sont symbolisés par des flèches horizontales D qui pointent, dans l'exemple illustré, vers le tronçon de courbe 42 pris comme référence. Un prolongement du tronçon de courbe 42 en trait discontinu montre qu'il s'agit d'une partie de la courbe de sensitométrie recherchée en forme de « S ».

Pour éviter de prolonger les tronçons de courbe au delà des points dont les valeurs de densité sont connues, les tronçons présentent de préférence un

recouvrement suffisant pour faciliter la détermination des décalages. Ceci est obtenu, comme indiqué précédemment, en prévoyant une amplitude suffisante de la modulation $P(x)$ de l'énergie d'exposition.

La figure 6 montre la courbe de sensitométrie 50 obtenue après
5 achèvement du décalage en énergie des tronçons de courbe de la figure 5. Cette
courbe est de préférence construite en ne retenant plus que les valeurs de densité
saisies. Les valeurs obtenues par interpolation, qui ont servi pour le calcul de
décalage, peuvent en effet être éliminées. La gamme des énergies balayée par la
courbe finalement obtenue est beaucoup plus large que celle des énergies
10 d'exposition. Sur la figure 6 les gammes des plages d'exposition sont indiquées
avec les références 41, 42, 34, 44 des tronçons de courbe correspondants. Il est
ainsi possible d'établir la courbe de sensitométrie en dépit d'un nombre de plages
réduit du témoin de sensitométrie. Cette particularité permet de limiter
l'encombrement du témoin.

15 Les énergies d'exposition des plages du témoin de sensitométrie ne
sont pas nécessairement connues, ou tout au moins ne sont pas connues avec
précision. Ceci est du, notamment à l'utilisation de sources très simples non
calibrées. Il en résulte des erreurs quand à l'énergie d'exposition associée aux
valeurs de densité saisies dans une plage donnée.

20 Une telle erreur est illustrée sur la figure 5. On considère, à titre
d'exemple, que les valeurs des densités mesurées dans l'une des plages du témoin,
et en l'occurrence dans la plage 22, sont affectées à une énergie E'_2 erronée, à la
place de l'énergie E_2 réellement fournie pour l'exposition de cette plage. Une telle
erreur se traduit par un décalage des valeurs de densité lorsque celles sont ramenée
25 à l'énergie E_2 . Le décalage est illustré sur la figure 6 et se traduit par un tronçon
additionnel 52 de courbe de sensitométrie représenté en trait discontinu. L'erreur
sur la connaissance réelle de l'énergie E_2 peut être compensé en décalant le tronçon
52 jusqu'à ce qu'il présente un recouvrement avec la courbe 50. Cette opération
peut être effectuée de façon géométrique, ou, de préférence, par un calcul matriciel.
30 Le calcul est effectué par exemple, selon un mode opératoire comparable à celui
exposé précédemment pour le décalage en énergie des tronçons de courbe

41,42,43,44. Ici, le décalage porte cependant sur les valeurs d'énergie prises dans une plage donnée du témoin de sensitométrie, et non pas sur des valeurs de différentes plages correspondant à une même valeur du profil de modulation de l'énergie. et. Le calcul peut comprendre en particulier le ré-échantillonnage du tronçon de courbe 52 en créant des valeurs d'interpolation 52i entre les valeurs
5 saisies, selon un pas régulier, puis un calcul d'intercorrélation matriciel opéré en effectuant des décalages successifs entre les valeurs interpolées, chaque fois de la valeur d'un pas, jusqu'à minimiser une fonction d'intercorrélation. Ceci revient plus simplement à minimiser un écart $\text{Log}E'_2 - \text{Log}E_2$. Pour ne pas surcharger la
10 figure 6, seules quelques valeurs d'interpolation 52i sont représentées.

Les calculs matriciels visant à décaler les tronçons de courbe 41, 42, 43, 44 de la figure 5 et ceux visant à corriger, comme le montre la figure 6, des erreurs sur les énergies d'exposition, peuvent être réalisés d'une manière itérative et alternative en réduisant de proche en proche les décalages respectifs. La
15 position absolue de la courbe de sensitométrie 50 de la figure 6 sur l'axe horizontal des énergies reste indéterminée. Elle dépend essentiellement du tronçon de courbe de la figure 5 pris comme référence. L'indétermination de la position globale en énergie n'est en revanche pas préjudiciable au calibrage de la plupart des appareils devant traiter ultérieurement le film.

20 Si un positionnement exact en énergie de la courbe de sensitométrie était requis il est possible d'effectuer au moins une exposition d'énergie connue, par exemple, en l'une des plages 21a, 22a, 23a, 24a d'un témoin de sensitométrie conforme à la partie (c) de la figure 2.

DOCUMENTS CITES

- 25 (1) US-B-6 284 445
(2) US-5 667 944
(3) US-5 563 717

REVENDEICATIONS

1) Procédé d'établissement d'une courbe de sensitométrie pour un support photographique, le procédé comprenant :

- 5 a) la formation sur le support (10) d'au moins un témoin de sensitométrie (12) par exposition d'une pluralité de plages (21, 22, 23, 24) du support avec des énergies d'exposition différentes, l'énergie d'exposition de chaque plage étant modulée selon un profil de modulation spatiale ($P(x)$) identique pour l'ensemble des plages,
- 10 b) la saisie de valeurs de densité optique du témoin de sensitométrie dans chaque plage et dans des régions correspondant à différentes valeurs du profil de modulation,
- c) la formation de tronçons (41, 42, 43, 44) de courbe de sensitométrie, chaque tronçon étant formé à partir de valeurs de densité saisies dans des plages différentes du témoins de sensitométrie, mais dans des régions correspondant à
- 15 une même valeur du profil de modulation des énergies d'exposition,
- d) le décalage en énergie des tronçons de courbe jusqu'à obtenir un recouvrement partiel de tronçons correspondant à des énergies d'exposition voisines.

2) Procédé selon la revendication 1, dans lequel le profil de modulation est choisi avec une amplitude supérieure à un écart d'énergie d'exposition minimum entre les énergies d'exposition des plages du témoin de sensitométrie.

3) Procédé selon la revendication 2, dans lequel le profil de modulation est choisi avec une amplitude supérieure au double de l'écart d'énergie d'exposition minimum entre les énergies d'exposition des plages du témoin de sensitométrie.

4) Procédé selon la revendication 1, dans lequel les plages du témoin de sensitométrie sont exposées avec des énergies (E_1 , E_2 , E_3 , E_4) respectant une progression régulière.

5) Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape d) comprend

- l'association à chaque valeur de densité, d'une valeur d'énergie d'exposition estimée en fonction de la plage du témoin de sensitométrie dans laquelle la valeur
- 5 de densité est saisie, et
- la formation de lots de valeurs de densité, chaque lot contenant respectivement des valeurs de densités optiques saisies dans différentes plages du témoin de sensitométrie mais dans des régions correspondant à une même valeur ($P(x)$) du profil de modulation, et

10

6) Procédé selon la revendication 5, dans lequel l'étape d) comprend le décalage uniforme de l'ensemble des valeurs d'énergie estimées respectivement associées aux valeurs de densité optiques d'un même lot de valeurs de densité.

15

7) Procédé selon la revendication 5 comprenant :

- la formation de matrices de densité dont les colonnes, respectivement les lignes, correspondent aux valeurs de densités croissantes, respectivement décroissantes, d'un même lot de valeurs,
- l'intercorrélation des colonnes, respectivement lignes, par rapport à au moins
- 20 une colonne, respectivement ligne, prise comme référence,
- la recherche d'un décalage en énergie, pour chaque colonne, respectivement ligne, correspondant à un minimum d'une fonction d'intercorrélation des colonnes, respectivement lignes,
- l'application du décalage en énergie aux valeurs d'énergie d'exposition
- 25 estimées du lot de valeurs de la colonne, respectivement ligne de la matrice.

30

8) Procédé selon la revendication 7, dans lequel la formation de matrices est précédée par la création de couples supplémentaires de valeurs de densité et d'énergie (41i), calculées par interpolation à partir des valeurs de densité saisies et des valeurs d'énergie d'exposition estimées.

9) Procédé selon la revendication 7 comprenant en outre la formation d'une courbe de sensitométrie (50) à partir des valeurs de densités saisies, associées à des valeurs d'énergie décalées.

5 10) Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre, après l'étape d) une correction des valeurs d'énergie d'exposition estimées.

11) Procédé selon la revendication 10, comprenant

- l'association à chaque valeur de densité, d'une valeur d'énergie d'exposition
10 estimée en fonction de la plage du témoin de sensitométrie dans laquelle la valeur de densité est saisie et en fonction d'une valeur estimée du profil de modulation ($P(x)$) dans la région de la plage dans laquelle la valeur de densité est saisie, et
- le décalage uniforme des valeurs d'énergie associées à au moins un lot de
15 valeurs de densité saisies dans une même plage du témoins de sensitométrie, de façon à tendre vers une courbe de sensitométrie unique.

12) Procédé selon la revendication 11, comprenant la recherche de minimums de fonctions d'intercorrélation de lignes ou de colonnes d'une matrice
20 correspondant à des lots de valeurs d'énergies d'exposition estimées, associées à des densités saisies dans un même plage du témoins de sensitométrie.

13) Procédé selon la revendication 5, dans lequel chaque valeur de densité est associée à une unique valeur d'énergie d'exposition.

25

14) Procédé selon la revendication 5, dans lequel chaque valeur de densité est associée à une combinaison de valeurs d'énergie d'exposition correspondant à des expositions de couleurs différentes.

30 15) Procédé selon la revendication 14, dans lequel les couleurs sont le rouge, le vert et le bleu.

16) Procédé selon la revendication 1, dans lequel on expose successivement des plages avec des énergies d'exposition de progression prédéterminée.

5

17) Procédé selon la revendication 1, dans lequel on expose au moins une portion (21a, 22a, 23a, 24a) d'au moins une plage du témoins de sensitométrie avec une énergie de référence connue.

10

18) Procédé selon la revendication 1, dans lequel on forme le témoin de sensitométrie par une succession d'expositions avec des énergies d'exposition différentes, les expositions ayant lieu respectivement sur un support photographique fixe par rapport à une source d'exposition (15).

15

19) Procédé selon la revendication 1, dans lequel on forme le témoin de sensitométrie en faisant varier l'énergie d'exposition fournie par une source et en déplaçant le support photographique devant la source d'exposition (14).

20

20) Procédé selon la revendication 1, dans lequel on forme le témoin de sensitométrie en exposant le support photographique à une source d'exposition (14) comprenant au moins une diode électroluminescente présentant une distribution spatiale non uniforme de l'énergie lumineuse.

25

21) Procédé selon la revendication 1, dans lequel on forme le témoin de sensitométrie en exposant le support photographique à une source d'exposition uniforme (15) associée à un atténuateur graduel (16).

1/5

(Dessin provisoire)

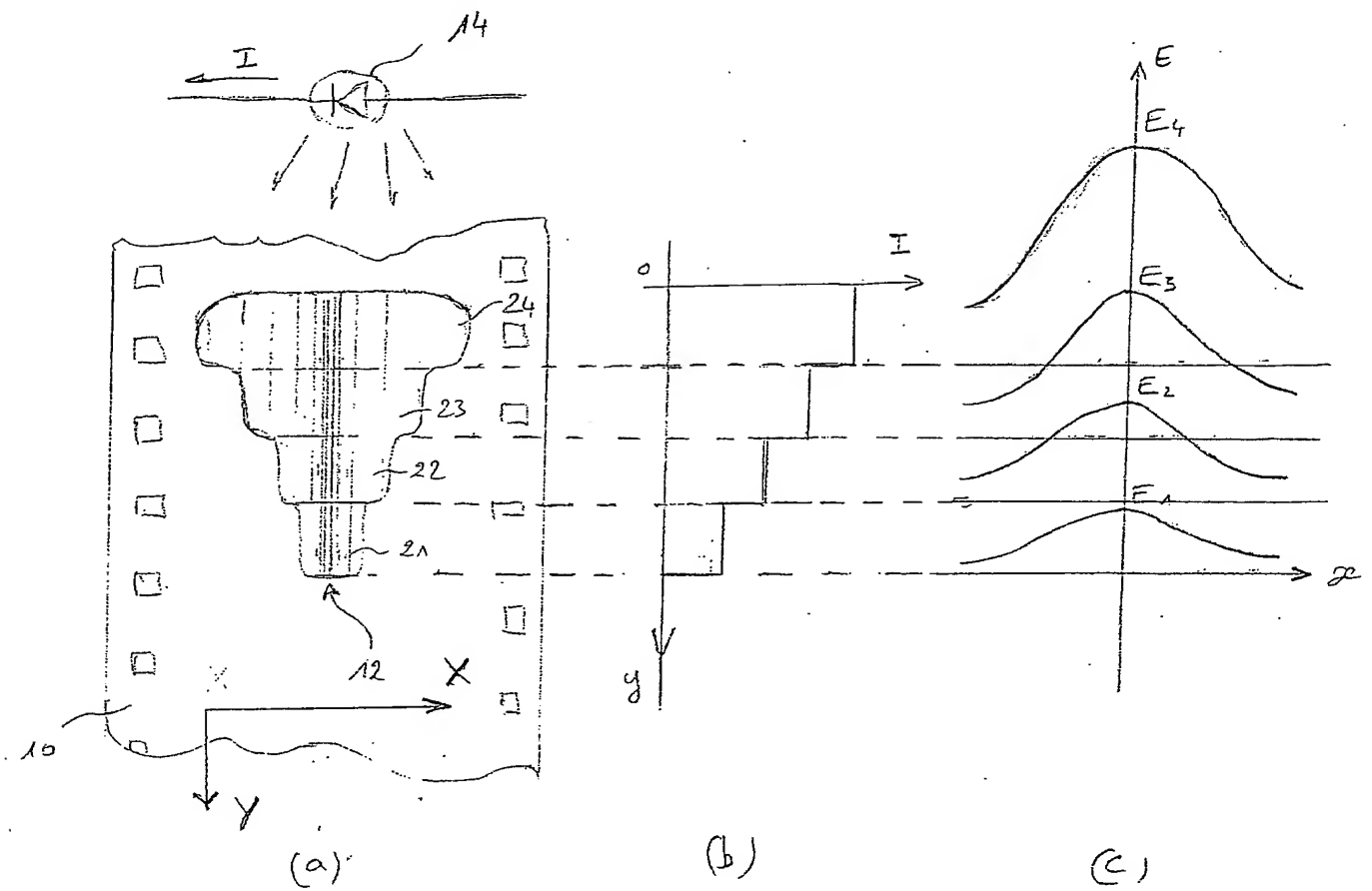


FIG. 1

1/5

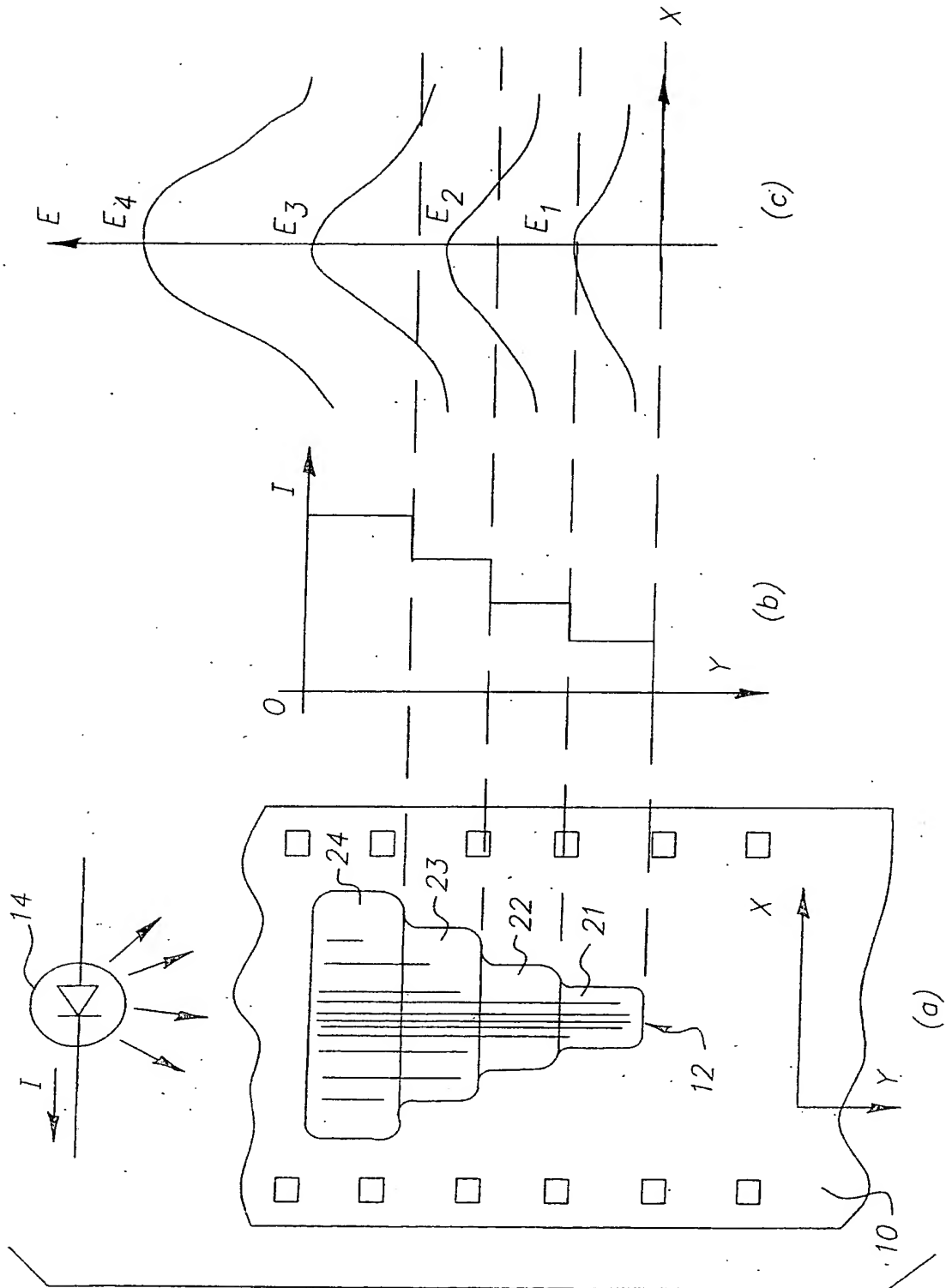


FIG. 1

2/5

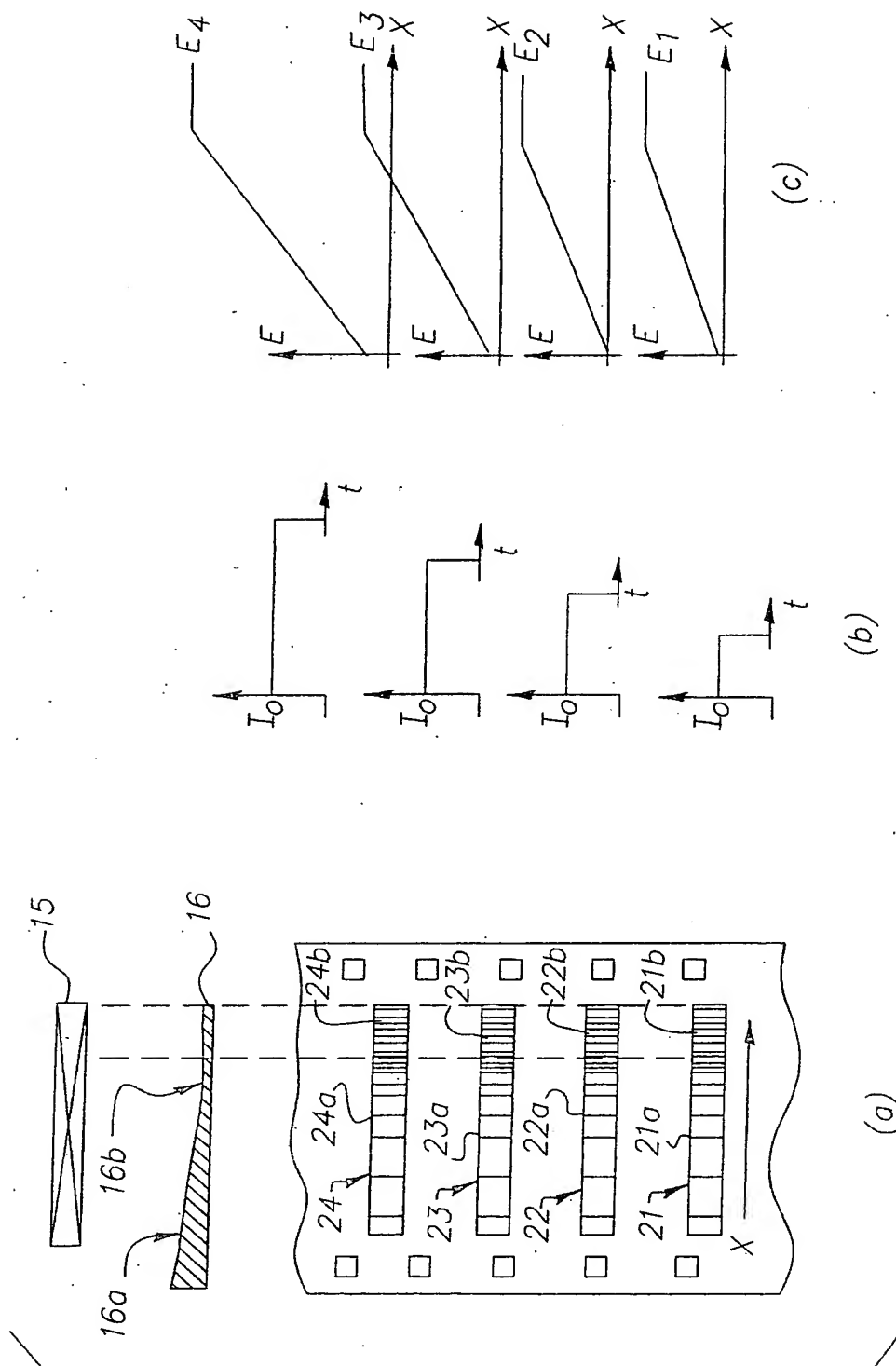


FIG. 2

3/5

(Dessin provisoire)

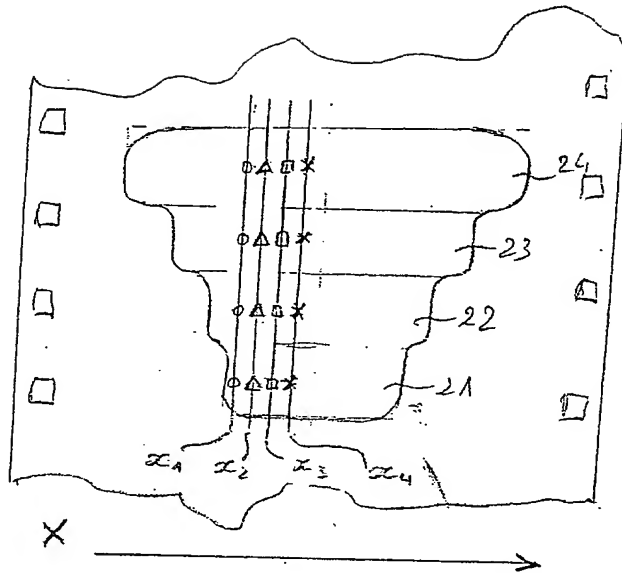


FIG. 3

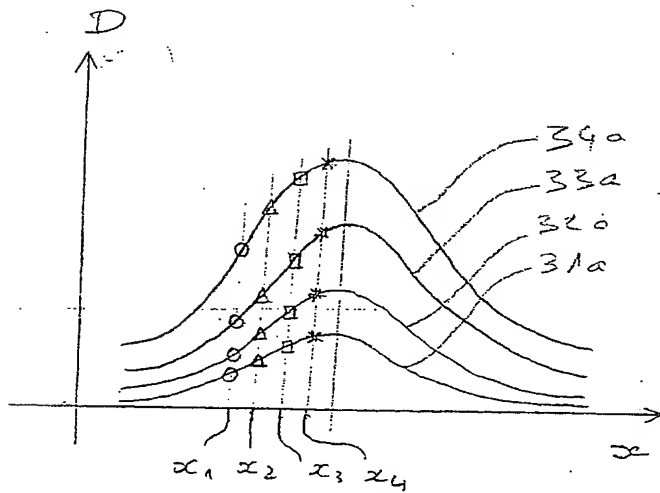


FIG. 4A

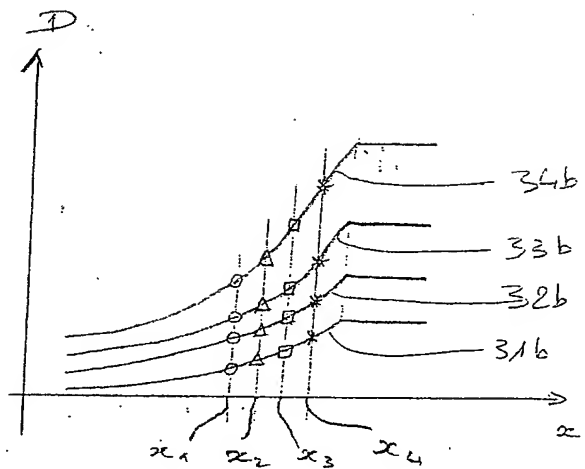


FIG. 4B

3/5

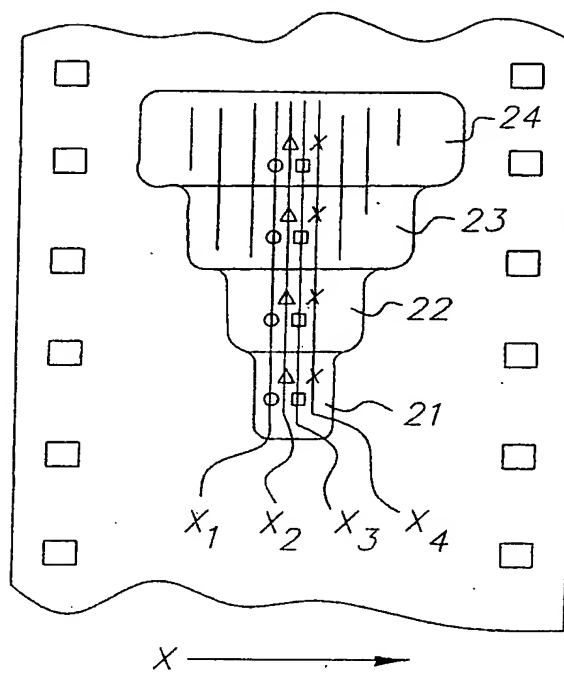


FIG. 3

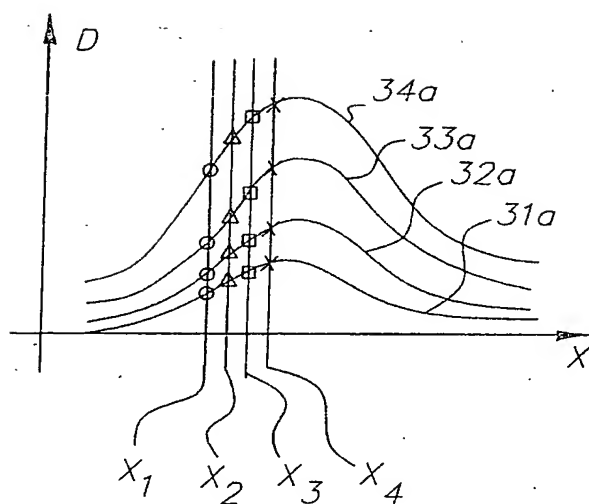


FIG. 4A

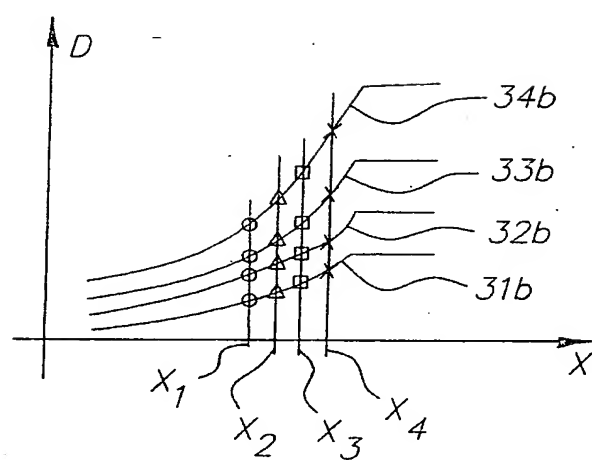


FIG. 4B

4/5

(Dessin provisoire)

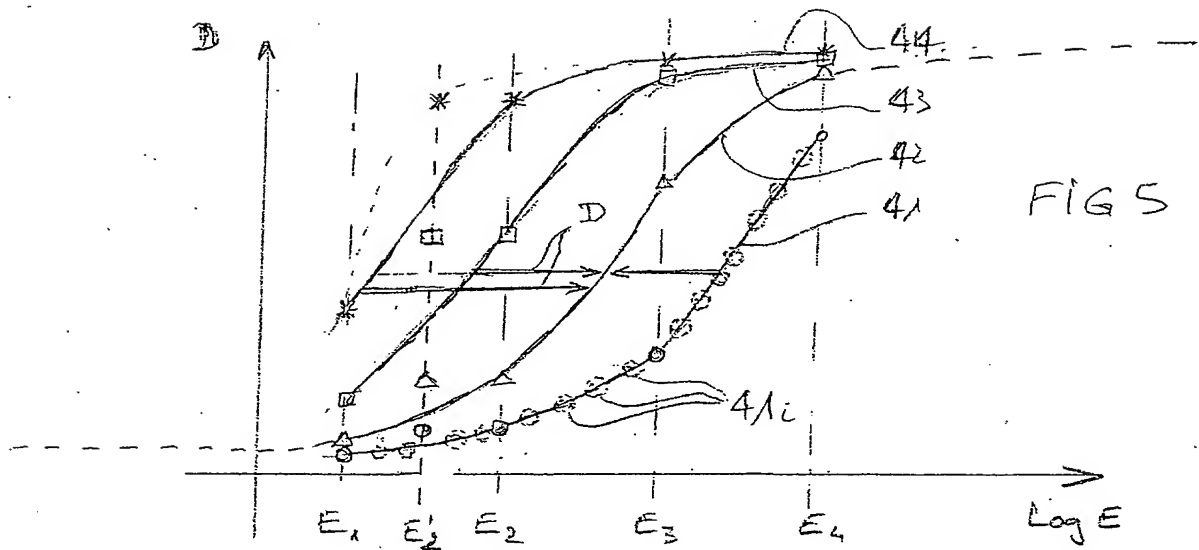


FIG. 5

4/5

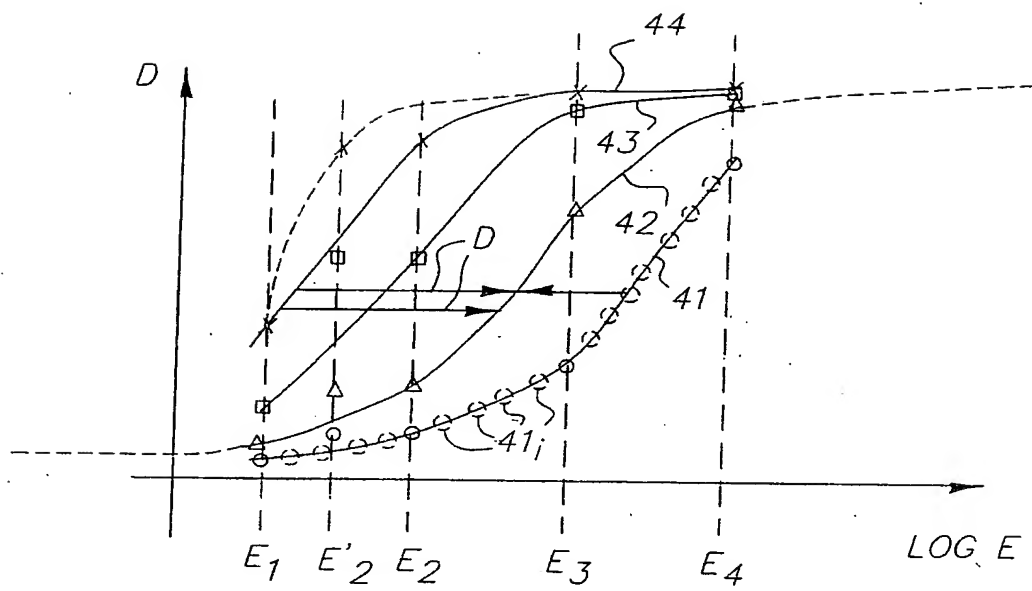


FIG. 5

5/5
(Dessin provisoire)

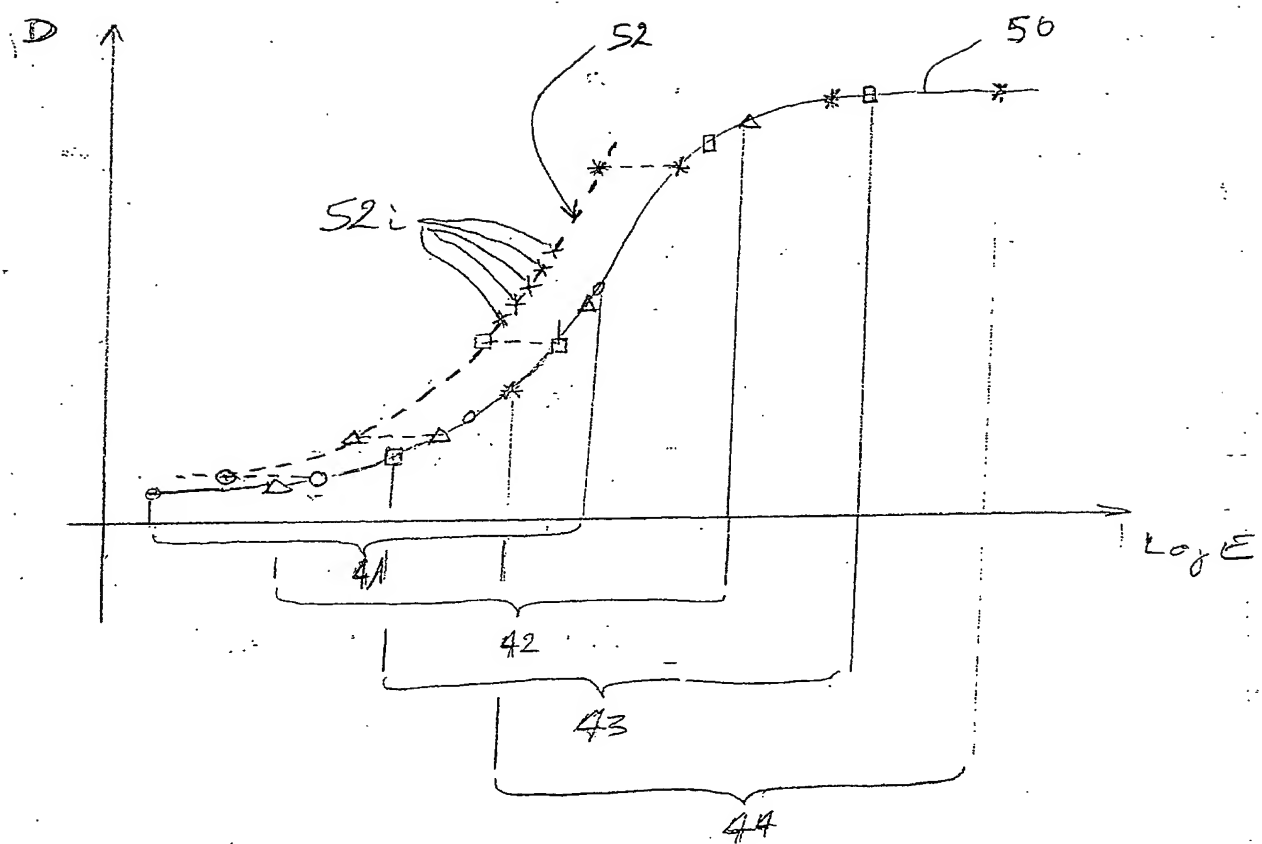


FIG. 6

5/5

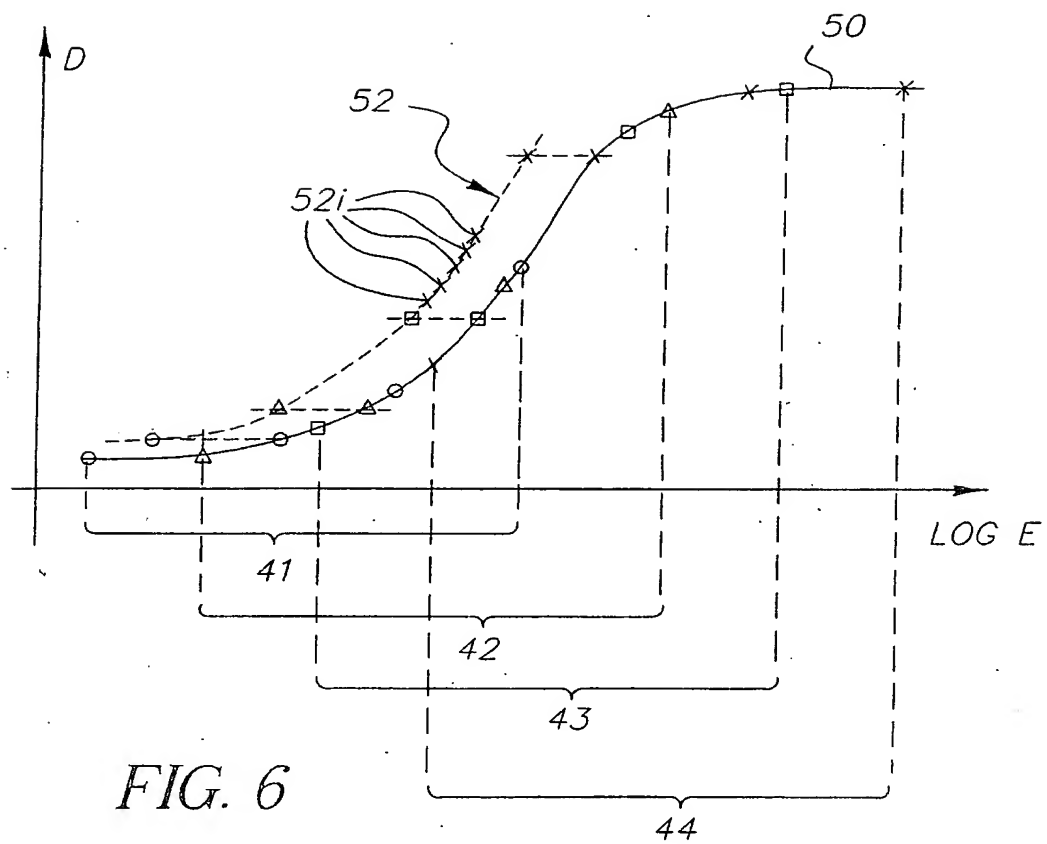


FIG. 6

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601



V s références pour ce dossier (facultatif)		84853
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0213266
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
PROCÉDE D'ETABLISSEMENT D'UNE COURBE DE SENSITOMETRIE D'UN SUPPORT PHOTOGRAPHIQUE		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
EASTMAN KODAK COMPANY		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
<input checked="" type="checkbox"/> 1	Nom	PRIGENT
	Prénoms	Thierry
Adresse	Rue	Département Brevets CRT - Zone Industrielle
	Code postal et ville	71102 CHALON SUR SAONE Cédex - FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		KODAK INDUSTRIE
<input type="checkbox"/> 2	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<input type="checkbox"/> 3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Chalon, le 23 octobre 2002 Etienne WEBER - Mandataire		